

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-170064

(43)Date of publication of application : 04.07.1995

(51)Int.Cl.

H05K 3/38

B05D 7/24

B32B 15/08

(21)Application number : 06-185028

(71)Applicant : GOULD ELECTRON INC

(22)Date of filing : 05.08.1994

(72)Inventor : POUTASSE CHARLES A III  
KOVACS ANDREA M

(30)Priority

Priority number : 93 103075

Priority date : 06.08.1993

Priority country : US

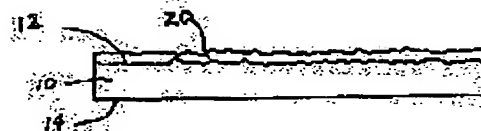
## (54) METAL FOIL WITH ADHESIVE PROMOTION LAYER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide metallic foil with an improved adhesion property with a substrate, without performing a surface-roughening treatment by allowing an adhesive property promotion layer to contain a silane-coupling agent and not to contain chromium and preventing a zinc layer or a chromium layer from existing on the base surface of a metallic foil.

CONSTITUTION: A copper foil 10 has a frosted surface 12 and a glossy surface 14, and an adhesive promotion layer 20 is formed on the glossy surface 14.

The adhesive promotion layer 20 contains at least a silane-coupling agent and does not contain chromium, the silane-coupling agent is made of other than 3-glycidoxypropyltrimetoxysilane, the base surface of the metallic foil 10 formed below the adhesive property promotion layer 20 is not subjected to surface roughening, no zinc layer or chromium layer exists on the base surface, a metallic layer selected from indium, tin, nickel, cobalt, brass, and bronze is provided, and the adhesive property promotion layer is adhered to the metallic layer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of 12.10.2004

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-170064

(43)公開日 平成7年(1995)7月4日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	発明の名称	発明の要旨	P-I	技術表示箇所
H05K 8/38		B 7011-4E		
B05D 7/24		B 02 E 7717-4D		
B32B 15/06		J		

審査請求 未請求 請求項の数35 OL (全 24 頁)

(21)出願番号	特願平6-185028	(71)出願人	594064150 グールド エレクトロニクス インコーポ レイテッド Could Electronics I ncorporated アメリカ合衆国 オハイオ 44085, イー ストレイク, カーティス プールバード 35129
(22)出願日	平成6年(1994)8月6日	(72)発明者	チャールズ エイ. ブラックス ザー ーR アメリカ合衆国 オハイオ 44122, ビー チウッド, タンブリッジ レーン 24487
(31)優先権主張番号	08/109, 075	(74)代理人	弁理士 山本 秀策
(32)優先日	1993年8月6日		
(33)優先権主張国	米国 (US)		

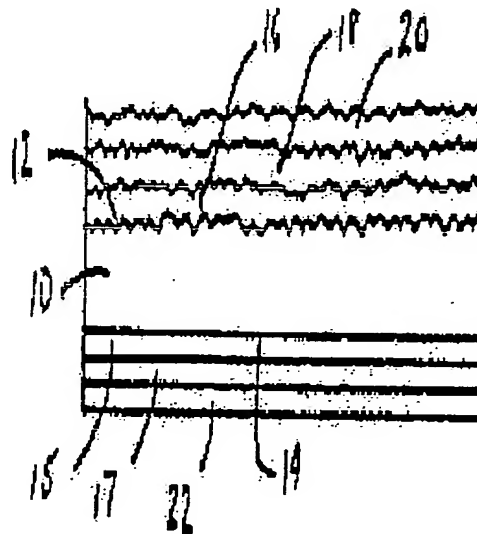
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 接着性促進層を有する金属箔

(57)【要約】

【目的】 表面粗さ処理を行うことなく、基板との接着性に優れた金属箔を提供する。

【構成】 少なくとも一面に接着性促進層を有する金属箔であって、接着性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含み、接着性促進層の下に形成されている金属箔のベース表面が表面粗さが加えられないことによって特徴づけられる。1つの実施態様において、接着性促進層は、クロムが存在しないことによって特徴づけられる。1つの実施態様において、接着性促進層の下に形成されている金属箔のベース表面は、ベース表面に接着された亜鉛層またはクロム層が存在しないことによって特徴づけられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一面に接着性促進層を有する金属箔であって、  
該接着性促進層が、少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけられ、  
該接着性促進層の下に形成される該金属箔のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に付着した亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられる、  
金属箔。

【請求項2】 前記金属箔がつや消し面と光沢面とを有し、前記接着性促進層が該つや消し面上に形成されている、請求項1に記載の金属箔。

【請求項3】 前記金属箔がつや消し面と光沢面とを有し、前記接着性促進層が該光沢面上に形成されている、請求項1に記載の金属箔。

【請求項4】 前記金属箔の前記一面に前記接着性促進層を形成する前に、該金属箔の該一面は処理されない、請求項1に記載の金属箔。

【請求項5】 前記接着性促進層が前記金属箔の両面に形成されている、請求項1に記載の金属箔。

【請求項6】 前記金属箔が電着銅箔である、請求項1に記載の金属箔。

【請求項7】 前記金属箔が鍍銅箔である、請求項1に記載の金属箔。

【請求項8】 前記金属箔の前記一面が標準プロフィール面である、請求項1に記載の金属箔。

【請求項9】 前記金属箔の前記一面が低プロフィール面である、請求項1に記載の金属箔。

【請求項10】 前記金属箔の前記一面が超低プロフィール面である、請求項1に記載の金属箔。

【請求項11】 前記シランカップリング剤が以下の式で示される少なくとも1つの化合物であり、

【化1】



Rが官能基で置換された炭化水素基であり、該官能基で置換された炭化水素基の官能置換基がアミノ、ヒドロキシ、ハロ、メルカプト、アルコキシ、アシルまたはエポキシであり、Xが加水分解性基であり、nが1、2または3である。

請求項1に記載の金属箔。

【請求項12】 前記シランカップリング剤が、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-(N-スチリルメチル-2-アミノエチルアミノ)プロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、ビス(2-ヒドロキシエチル)-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、6-(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラ

ン、3-メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、3-クロロプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリクロロシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス(2-メトキシエトキシ)シラン、アミノプロピルトリメトキシシラン、N-メチルアミノプロピルトリメトキシシラン、N-フェニルアミノプロピルトリメトキシシラン、3-アセトキシプロピルトリメトキシシラン、N-(3-アクリルオキシ-2-ヒドロキシプロピル)-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-アクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、アリルトリエトキシシラン、アリルトリメトキシシラン、4-アミノブチルトリエトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル)フェニルトリメトキシシラン、N-(2-アミノエチル-3-アミノプロピル)トリメトキシシラン、N-(2-アミノエチル-3-アミノプロピル)トリス(2-エチルヘキソキシ)シラン、6-(アミノヘキシルアミノプロピル)トリメトキシシラン、アミノフェニルトリメトキシシラン、3-(1-アミノプロポキシ)-3, 3-ジメチル-1-プロペニルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、ω-アミノウンデシルトリメトキシシラン、3-[2-N-ベンジルアミノエチルアミノプロピル]トリメトキシシラン、ビス(2-ヒドロキシエチル)-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、8-ブromoオクチルトリメトキシシラン、ブromoフェニルトリメトキシシラン、3-ブromoプロピルトリメトキシシラン、2-クロロエチルトリエトキシシラン、6-(クロロメチル)フェニルトリメトキシシラン、クロロメチルトリエトキシシラン、クロロフェニルトリエトキシシラン、3-クロロプロピルトリエトキシシラン、3-クロロプロピルトリメトキシシラン、2-(4-クロロスルホニルフェニル)エチルトリメトキシシラン、3-(シアノエトキシ)-3, 3-ジメチル-1-プロペニルトリメトキシシラン、2-シアノエチルトリエトキシシラン、2-シアノエチルトリメトキシシラン、(シアノメチルフェニル)トリメトキシシラン、3-シアノプロピルトリエトキシシラン、3-シクロペンタジエニルプロピルトリエトキシシラン、(N, N-ジエチル-3-アミノプロピル)トリメトキシシラン、ジエチルホスファートエチルトリエトキシシラン、(N, N-ジメチル-3-アミノプロピル)トリメトキシシラン、2-(ジフェニルホスフィノ)エチルトリエトキシシラン、2-(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、3-ヨードプロピルトリメトキシシラン、3-イソシアナートプロピルトリエトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリエトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラ

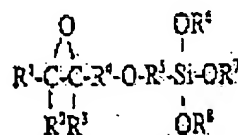
ン、3-メタクリルオキシプロピルトリス(メトキシエトキシ)シラン、3-メトキシプロピルトリメトキシシラン、N-メチルアミノプロピルトリメトキシシラン、0-4-メチルマリニル-N-[3-(トリエトキシシリル)プロピル]カルバメート、7-オクタノ-1-エニルトリメトキシシラン、N-フェネチル-N'-トリエトキシシリルプロピル、N-フェニルアミノプロピルトリメトキシシラン、3-(N-スチリルメチル-2-アミノエチルアミノ)プロピルトリメトキシシラン、3-チオシアナートプロピルトリエトキシシラン、N-(3-トリエトキシシリルプロピル)アセチルグリシンアミド、N-(トリエトキシシリルプロピル)ダンシルアミド、N-[3-(トリエトキシシリル)プロピル]-2,4-ジニトロフェニルアミン、トリエトキシシリルプロピルエチルカルバメート、N-[3-(トリエトキシシリル)プロピル]-4,5-ジヒドロイミダゾール、N-トリエトキシシリルプロピル-0-メントカルバメート、3-(トリエトキシシリルプロピル)-p-ニトロベンズアミド、N-[3-(トリエトキシシリル)プロピル]フタルアミド、N-(トリエトキシシリルプロピル)尿素、1-トリメトキシシリル-2-(p,m-クロロメチル)-フェニルエタン、2-(トリメトキシシリル)-エチルフェニルスルホニルアジド、p-トリメトキシシリルエチル-2-ピリジン、トリメトキシシリルオクチルトリメチルアンモニウムプロマイド、トリメトキシシリルプロピルシナメート、N-(3-トリメトキシシリルプロピル)-N-メチル-N,N-ジアリルアンモニウムクロライド、トリメトキシシリルプロピルジエチレンジリアミン、N-[3-(トリメトキシシリル)プロピル]エチレンジアミン三酢酸三ナトリウム塩、トリメトキシシリルプロピルイソチオウロニウムクロライド、N-(3-トリメトキシシリルプロピル)ピロール、N-トリメトキシシリルプロピルトリ-N-ブチルアンモニウムプロマイド、N-トリメトキシシリルプロピル-N,N,N-トリメチルアンモニウムクロライド、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリイソプロポキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリス(2-メトキシエトキシ)シラン、ビニルトリイソプロポキシシラン、ビニルトリス(1-ブチルペルオキシ)シラン、2-アセトキシエチルトリクロロシラン、3-アクリルオキシプロピルトリクロロシラン、アリルトリクロロシラン、8-プロモオクチルトリクロロシラン、プロモフェニルトリクロロシラン、3-プロモプロピルトリクロロシラン、2-(カルボメトキシ)エチルトリクロロシラン、1-クロロエチルトリクロロシラン、2-クロロエチルトリクロロシラン、p-(クロロメチル)フェニルトリクロロシラン、クロロメチルトリクロロシラン、クロロフェニルトリクロロシラン、3-クロロプロピルトリクロロシラン、2-(4-クロロス

ルホニルフェニル)エチルトリクロロシラン、(3-シアノブチル)トリクロロシラン、2-シアノエチルトリクロロシラン、3-シアノプロピルトリクロロシラン、(ジクロロメチル)トリクロロシラン、(ジクロロフェニル)トリクロロシラン、6-ヘキサノ-1-エニルトリクロロシラン、3-メタクリルオキシプロピルトリクロロシラン、3-(4-メトキシフェニル)プロピルトリクロロシラン、7-オクタノ-1-エニルトリクロロシラン、3-(N-フタルイミド)プロピルトリクロロシラン、1-トリクロロシリル-2-(p,m-クロロメチルフェニル)エタン、4-[2-(トリクロロシリル)エチル]シクロヘキセン、2-[2-(トリクロロシリル)エチル]ピリジン、4-[2-(トリクロロシリル)エチル]ピリジン、3-(トリクロロシリル)プロピルクロロフォルメート、およびビニルトリクロロシランからなる群から選択される少なくとも1つの化合物である。

請求項1に記載の金属塩。

【請求項13】 前記シランカップリング剤が以下の式で示される少なくとも1つの化合物であり、

【化2】



R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>およびR<sup>3</sup>が独立して水素または炭化水素基であり、

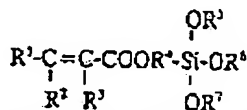
R<sup>4</sup>およびR<sup>5</sup>が独立してアルキレン基またはアルキリデン基であり、

R<sup>6</sup>、R<sup>7</sup>およびR<sup>8</sup>が独立して炭化水素基である、

請求項1に記載の金属塩。

【請求項14】 前記シランカップリング剤が以下の式で示される少なくとも1つの化合物であり、

【化3】



R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>およびR<sup>3</sup>が独立して水素または炭化水素基であり、

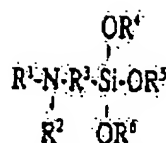
R<sup>4</sup>がアルキレン基またはアルキリデン基であり、

R<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>およびR<sup>7</sup>が独立して炭化水素基である、

請求項1に記載の金属塩。

【請求項15】 前記シランカップリング剤が以下の式で示される少なくとも1つの化合物であり、

【化4】

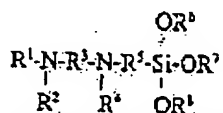


R<sup>1</sup>およびR<sup>2</sup>が独立して水素または炭化水素基であり、  
R<sup>3</sup>がアルキレン基またはアルキリデン基であり、  
R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>およびR<sup>6</sup>が独立してヒドロカルビル基である。

請求項1に記載の金属塩。

【請求項16】 前記シランカップリング剤が以下の式で示される少なくとも1つの化合物であり、

【化5】



R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>およびR<sup>4</sup>が独立して水素または炭化水素基であり、

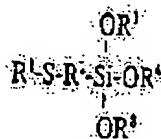
R<sup>3</sup>およびR<sup>5</sup>が独立してアルキレン基またはアルキリデン基であり、

R<sup>6</sup>、R<sup>7</sup>およびR<sup>8</sup>が独立して炭化水素基である。

請求項1に記載の金属塩。

【請求項17】 前記シランカップリング剤が以下の式で示される少なくとも1つの化合物であり、

【化6】



R<sup>1</sup>が水素または炭化水素基であり、

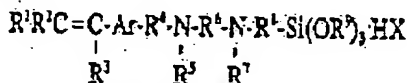
R<sup>2</sup>がアルキレン基またはアルキリデン基であり、

R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>およびR<sup>5</sup>が独立して炭化水素基である。

請求項1に記載の金属塩。

【請求項18】 前記シランカップリング剤が以下の式で示される少なくとも1つの化合物であり、

【化7】



R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>5</sup>およびR<sup>7</sup>が独立して水素または炭化水素基であり、

R<sup>4</sup>、R<sup>6</sup>およびR<sup>8</sup>が独立してアルキレン基またはアルキリデン基であり、

各R<sup>9</sup>が独立して炭化水素基であり、

Arが芳香族基であり、

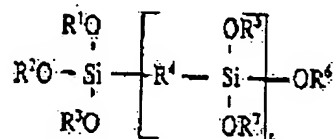
Xがハロゲンである。

請求項1に記載の金属塩。

【請求項19】 前記シランカップリング剤が以下の式

で示される少なくとも1つの化合物であり、

【化8】



R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>およびR<sup>7</sup>が独立して炭化水素基であり、

R<sup>4</sup>がアルキレン基またはアルキリデン基であり、

nが0または1である。

請求項1に記載の金属塩。

【請求項20】 前記シランカップリング剤が、アミノプロピルトリメトキシシラン、テトラエトキシシラン、ビス(2-ヒドロキシエチル)-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-(N-スチリルメチル-2-アミノエチルアミン)プロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、N-メチルアミノプロピルトリメトキシシラン、2-(2-アミノエチル-3-アミノプロピル)トリメトキシシラン、およびN-フェニルアミノプロピルトリメトキシシランからなる群から選択される。請求項1に記載の金属塩。

【請求項21】 前記シランカップリング剤がシランカップリング剤の混合物であって、該混合物は、

(A) 3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランおよびフェニルトリエトキシシラン；

(B) N-メチルアミノプロピルトリメトキシシランおよびクロロプロピルトリメトキシシラン；

(C) 3-(N-スチリルメチル-2-アミノエチルアミン)プロピルトリメトキシシランおよびN-メチルアミノプロピルトリメトキシシラン；または(D) 3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランおよびN-メチルアミノプロピルトリメトキシシランである。

請求項1に記載の金属塩。

【請求項22】 少なくとも1つの金属層が、前記金属層の前記一面と、前記接着性促進層との間に設けられ、該金属層中の金属が、インジウム、銀、ニッケル、コバルト、真鍮、青銅、または2個以上のこれらの金属の混合物からなる群から選択される。請求項1に記載の金属塩。

【請求項23】 少なくとも1つの金属層が、前記金属層の前記一面と、前記接着性促進層との間に設けられ、該金属層中の金属が、銀、クロム-亜鉛混合物、ニッケル、モリブデン、アルミニウム、および2個以上のこれらの金属の混合物からなる群から選択される。請求項1に記載の金属塩。

【請求項24】 少なくとも1つの第1金属層が前記金属層の前記一面に接着され、該第1金属層中の金属が、インジウム、銀、ニッケル、コバルト、真鍮および青銅からなる群から選択され、少なくとも1つの第2金属層

が該第1金属層に接合され、該第2金属層中の金属が、銀、クロム、クロム-亜鉛混合物、亜鉛、ニッケル、モリブデン、アルミニウム、および2個以上のこれらの金属の混合物からなる群から選択され、該接合性促進層が、該第2金属層に接合されている、請求項1に記載の金属層。

【請求項25】 つや消し面と、光沢面と、該光沢面に形成されている接合性促進層とを有する銅箔であって、該接合性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、該接合性促進層の下に形成されている該銅箔のベース表面が、表面粗さが加えられないことによって特徴づけられる、銅箔。

【請求項26】 つや消し面と、光沢面と、該光沢面に形成されている接合性促進層とを有する銅箔であって、該接合性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、該光沢面のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、および該ベース表面に付与された亜鉛層が存在しないことによって特徴づけられる、銅箔。

【請求項27】 少なくとも一面に接合性促進層を有する金属箔であって、

該接合性促進層が、少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけられ、該シランカップリング剤が3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン以外のものであり、

該接合性促進層の下に形成されている該金属箔のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に付与した亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられる、金属箔。

【請求項28】 つや消し面と、光沢面と、該光沢面に形成されている接合性促進層とを有する銅箔であって、該接合性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、該シランカップリング剤が3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン以外のものであり、該接合性促進層の下に形成されている該金属箔のベース表面が、表面粗さが加えられないことによって特徴づけられる、銅箔。

【請求項29】 少なくとも一面に接合性促進層を有する電着銅箔であって、

該接合性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけられ、

該接合性促進層の下に形成されている該銅箔のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に付与した亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられ、

該ベース表面が、該ベース表面に付与した少なくとも1つの金属層を有し、該金属層中の金属が、インジウム、銀、ニッケル、コバルト、真鍮、青銅または2個以上のこれらの金属の混合物からなる群から選択され、該接合性促進層が該金属層に付与している、

電着銅箔。

【請求項30】 少なくとも一面に接合性促進層を有する電着銅箔であって、

該接合性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけられ、

該接合性促進層の下に形成されている該銅箔のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に付与した亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられ、

該ベース表面が、該ベース表面に付与した少なくとも1つの金属層を有し、該金属層中の金属が、銀、クロム-亜鉛混合物、ニッケル、モリブデン、アルミニウム、および2個以上のこれらの金属の混合物からなる群から選択され、該接合性促進層が該金属層に付与している、電着銅箔。

【請求項31】 少なくとも一面に接合性促進層を有する電着銅箔であって、

該接合性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけられ、

該接合性促進層の下に形成されている該銅箔のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に付与した亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられ、

該ベース表面が該ベース表面に付与した少なくとも1つの第1金属層を有し、該第1金属層中の金属が、インジウム、銀、ニッケル、コバルト、真鍮および青銅からなる群から選択され、少なくとも1つの第2金属層が該第1金属層に接合され、該第2金属層中の金属が、銀、クロム、クロム-亜鉛混合物、亜鉛、ニッケル、モリブデン、アルミニウム、および2個以上のこれらの金属の混合物からなる群から選択され、該接合性促進層が、該第2金属層に接合されている、

電着銅箔。

【請求項32】 少なくとも一面に低プロファイル表面と、接合性促進層とを有する電着銅箔であって、

該接合性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけられ、

該接合性促進層の下に形成されている該銅箔のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に接合された亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられる、

電着銅箔。

【請求項33】 導電性材料層と、非導電性材料層と、該導電性材料層と該非導電性材料層との間に設けられた接合性促進層とを包含するラミネートであって、

該接合性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけ

られ、

該接着性促進層の下に形成されている該導電性材料層のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に接着された亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられる、ラミネート。

【請求項34】 エッチングされた導電性材料層と、非導電材料層と、該導電材料層と該非導電性材料層との間に設けられ接着された接着性促進層とを包含するエッチングされたラミネートであって、

該接着性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけられ、

該接着性促進層の下に存在する該導電性材料層のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に接着された亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられる、エッチングされたラミネート。

【請求項35】 対向する第1面と第2面とを有するエッチングされた導電材料層と、非導電性材料の第1層と、非導電性材料の第2層と、第1接着性促進層と、第2接着性促進層とを包含するエッチングされた多層ラミネートであって、該第1接着性促進層が、該エッチングされた導電材料層の該第1面と、該非導電材料の第1層との間に設けられ接着され、該第2接着性促進層が、該エッチングされた導電材料の該第2面と、該非導電材料の第2層との間に設けられ、

該第1接着性促進層および該第2接着性促進層が、少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけられ、

該第1および第2接着性促進層の下に形成されている該導電性材料層の該1面および該2面のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に接着された亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられる、多層ラミネート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、金属箔に関し、さらに詳しくは、少なくともその片面を覆う接着性促進層を有する金属箔に関する。1つの実施態様において、これらの金属箔は印刷回路板（PCB）の製造に用いられる導体箔（例えば、銅箔）である。

【0002】

【従来の技術】 PCBは、通常銅箔である導体箔および高分子樹脂基板を有する積層板から形成される電子素子の構成要素である。導体箔は電子素子中に導体を形成し、高分子樹脂基板は導体間に絶縁体を形成する。導体および絶縁体は密着しており、導体と絶縁体との間の接着により導体および絶縁体で形成される電子素子に性能

および信頼性が与えられる。

【0003】 印刷回路板の製造に用いられる、電着され加工されたあるいは圧延された銅箔は、高分子基板によく接着しない。従来の方法では、銅箔と絶縁高分子基板との間の接着を達成するために、銅箔の表面を粗くしていた。

【0004】 表面粗さは、いくつかの手段で達成される。電着銅箔は、粗面と共に電着され得る。この粗面の上面には、高表面部分処理を行うことによってさらに粗さが加えられる。これらの処理は、団塊状あるいは樹枝状に電着蒸着した銅でも、団塊状あるいは樹枝状に成長した酸化銅でもよい。圧延された銅箔は、圧延の間あるいはそれに続く摩擦によって与えられる、機械的粗さを有することがある。圧延された銅箔はまた、団塊状銅処理あるいは団塊状酸化銅処理を増進させる表面部分で従来通りに処理される。

【0005】 これらの表面粗さ処理は、樹脂との機械的嵌合を形成することにより、高分子との接着を増進させる。この機械的嵌合は、液状の接着剤を塗布し硬化したとき、あるいは樹脂が積層過程で硬化する前に融解し流れるときに形成される。高分子は粗くなった表面部分処理の周辺に流れ、機械的嵌合を形成する。

【0006】 銅と高分子樹脂基板との間の接着を増強するために用いられる表面粗さによって、PCBの製造が困難になり、PCBの性能が悪くなる。減法（subtractive）銅エッチング法においては、樹脂に埋め込まれた樹枝状あるいは団塊状を除去するための付加的なエッチング時間が必要となる。この付加的なエッチング時間は製造工程を減速するだけでなく、銅箔の側壁の側面エッチングによって、ライン損失を大きくするようにする。表面粗さは高周波数電気信号を減速し、それによってPCBの電気的性能を劣化させる。粗ベース箔を有することが必要になると、抗張力および伸張などの良質の積層体およびPCB性能を生み出すその他の特性が制限される。樹枝状あるいは団塊状表面粗さ処理には電解処理の場合には特殊装置が、酸化処理の場合には特殊薬品が必要となり、これらの表面粗さ処理は適用が困難である。

【0007】 特公昭（公）第60-15654号公報には、銅箔のクロム処理層を樹脂基板に接着剤で接着させる方法が開示されている。第1の実施態様では、クロム処理層は銅箔の粗面あるいはつや消し面に形成される。このクロム処理層は、式 $Y-R-Si-X_3$ で表されるシランカップリング剤溶液で処理される。ここで、Yは高分子と反応する官能基、RはYとSiとを結合させる鎖状あるいは環状炭化水素を含有する結合基、およびXは加水分解可能な有機基あるいは無機基である。第2の実施態様では、まずクロム処理層が銅箔の粗面に形成され、上記の式で表されるシランカップリング剤に含浸される。いずれの実施態様でも、処理表面は樹脂基板に接着される。

【0008】 特公平（公）第2-19394号公報には、印



刷回路の製造に用いられ、粗面あるいはつや消し面上に亜鉛あるいは亜鉛合金層が形成されている鋼指が開示されている。クロム処理層は亜鉛あるいは亜鉛合金層上に形成される。このクロム処理層は、式 $YRSi \times 3$ で表されるシランカップリング剤で処理される。ここで、Yは高分子と反応する官能基、RはYとSiとを結合させる鎖状あるいは環状炭化水素を含有する結合基、およびXは加水分解可能な有機基あるいは無機基である。

【0009】米国特許第5,071,520号には、曇り止めの処理を施し、加工された鋼指あるいは電解無毒した鋼指の剥離強度を改善する技術が開示されている。曇り止め処理は、クロムあるいはクロムと亜鉛との組み合わせを使用して行われる。次に、処理された指は、シランカップリング剤で処理される。

【0010】米国特許第3,644,146号には、極めて薄い耐酸化アミノシラン膜を有する処理鋼指シートにより形成された、鋼指覆ガラスエポキシ積層体が開示されている。鋼指は接着を増強するためにその接着面が薬品で処理され、その結果、結合し、鋼指表面の結晶粒組織の一部を形成する酸化銅となる。アミノシラン膜は粗い鋼指表面を被覆し、有機支持体への酸素の移動および鋼指の酸化を防ぐ。引例には、酸化の問題が金属にあるならば、アミノシラン膜は未処理鋼指およびその他のどのような金属にも塗布し得ることが記載されている。

【0011】

【発明の要旨】本発明は、少なくとも一面の下に接着性促進剤を有する金属指であって、該接着性促進剤は少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、該接着性促進層の下に形成される該金属指のベース表面が、表面粗さが加えられないことによって特徴付けられる金属指に関する。1つの実施態様では、該接着性促進層は、クロムが存在しないことによって特徴付けられる。1つの実施態様では、該接着性促進層の下に形成される該金属指のベース表面は、該ベース表面に付着した亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴付けられる。

【0012】

【発明の構成】本発明の金属指は、少なくとも一面に接着性促進層を有する金属指であって、該接着性促進層が、少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴付けられ、該接着性促進層の下に形成される該金属指のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に付着した亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴付けられる。

【0013】好適な実施態様においては、上記金属指が、つや消し面と光沢面とを有し、上記接着性促進層が該つや消し面上に形成されている。

【0014】好適な実施態様においては、上記金属指が、つや消し面と光沢面とを有し、上記接着性促進層が該光

沢面上に形成されている。

【0015】好適な実施態様においては、上記金属指の上記一面に上記接着性促進層を形成する前に、該金属指の該一面は処理されない。

【0016】好適な実施態様においては、上記接着性促進層が上記金属指の両面に形成されている。

【0017】好適な実施態様においては、上記金属指が電着鋼指である。

【0018】好適な実施態様においては、上記金属指が鍍鋼指である。

【0019】好適な実施態様においては、上記金属指の上記一面が、標準プロファイル面である。

【0020】好適な実施態様においては、上記金属指の上記一面が低プロファイル面である。好適な実施態様においては、上記金属指の上記一面が、超低プロファイル面である。

【0021】好適な実施態様においては、上記シランカップリング剤が以下の式で示される少なくとも1つの化合物であり、

【0022】

【化9】



【0023】ここで、Rは官能基で置換された炭化水素基であり、該官能基で置換された炭化水素基の官能置換基はアミノ、ヒドロキシ、ハロ、メルカプト、アルコキシ、アシルまたはエポキシであり、Xは加水分解性基であり、nは1、2または3である。

【0024】好適な実施態様においては、上記シランカップリング剤は、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-(N-スチリルメチル-2-アミノエチルアミノ)プロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、ビス(2-ヒドロキシエチル)-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、β-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、3-クロロプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリクロロシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス(2-メトキシエトキシ)シラン、アミノプロピルトリメトキシシラン、N-メチルアミノプロピルトリメトキシシラン、N-フェニルアミノプロピルトリメトキシシラン、3-アセトキシプロピルトリメトキシシラン、N-(3-アクリルオキシ-2-ヒドロキシプロピル)-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-アクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、アリルトリエトキシシラン、アリルトリメトキシシラン、4-アミノブチルトリエトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル)フェニルトリメトキシシラン、N-(2-アミノエチル-3-アミノプロピル)トリメトキシシラン、N-(2-アミノエチル-3-アミ

ノプロピル) トリス(2-エチルヘキソキシ) シラン、  
 6- (アミノヘキシルアミノプロピル) トリメトキシシ  
 ラン、アミノフェニルトリメトキシシラン、3- (1-  
 アミノプロポキシ) -3, 3-ジメチル-1-プロペニ  
 ルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリス(メ  
 トキシエトキシエトキシ) シラン、3-アミノプロピル  
 トリエトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシ  
 シラン、ω-アミノウンデシルトリメトキシシラン、3-  
 [2-N-ベンジルアミノエチルアミノプロピル] ト  
 リメトキシシラン、ビス(2-ヒドロキシエチル) -3-  
 -アミノプロピルトリエトキシシラン、8-プロモオク  
 チルトリメトキシシラン、プロモフェニルトリメトキシ  
 シラン、3-プロモプロピルトリメトキシシラン、2-  
 クロロエチルトリエトキシシラン、p- (クロロメチ  
 ル) フェニルトリメトキシシラン、クロロメチルトリエ  
 トキシシラン、クロロフェニルトリエトキシシラン、3-  
 クロロプロピルトリエトキシシラン、3-クロロプロ  
 ピルトリメトキシシラン、2- (4-クロロスルホニル  
 フェニル) エチルトリメトキシシラン、3- (シアノエ  
 トキシ) -3, 3-ジメチル-1-プロペニルトリメト  
 キシシラン、2-シアノエチルトリエトキシシラン、2-  
 シアノエチルトリメトキシシラン、(シアノメチルフ  
 ェネチル) トリメトキシシラン、3-シアノプロピルト  
 リエトキシシラン、3-ジクロベンタジエニルプロピル  
 トリエトキシシラン、(N, N-ジエチル-3-アミノ  
 プロピル) トリメトキシシラン、ジエチルホスファトエ  
 チルトリエトキシシラン、(N, N-ジメチル-3-ア  
 ミノプロピル) トリメトキシシラン、2- (ジフェニル  
 ホスフィノ) エチルトリエトキシシラン、2- (3, 4-  
 -エポキシシクロヘキシル) エチルトリメトキシシラ  
 ン、3-ヨードプロピルトリメトキシシラン、3-イソ  
 シアネートプロピルトリエトキシシラン、3-メルカプ  
 トプロピルトリエトキシシラン、3-メルカプトプロピ  
 ルトリメトキシシラン、メタクリルオキシプロピルトリ  
 メトキシシラン、3-メタクリルオキシプロピルトリ  
 メトキシシラン、3-メタクリルオキシプロピルトリス  
 (メトキシエトキシ) シラン、3-メトキシプロピルト  
 リメトキシシラン、N-メチルアミノプロピルトリメトキ  
 シシラン、O-4-メチルクマリニル-N- [3- (トリ  
 エトキシシリル) プロピル] カルバメート、7-オク  
 タン-1-エニルトリメトキシシラン、N-フェネチル  
 -N'-トリエトキシシリルプロピル、N-フェニルア  
 ミノプロピルトリメトキシシラン、3- (N-スチリル  
 メチル-2-アミノエチルアミノ) プロピルトリメトキ  
 シシラン、3-チオシアナートプロピルトリエトキシシ  
 ラン、N- (3-トリエトキシシリルプロピル) アセチ  
 ルグリシンアミド、N- (トリエトキシシリルプロピ  
 ル) ダンシルアミド、N- [3- (トリエトキシシリ  
 ル) プロピル] -2, 4-ジニトロフェニルアミン、ト  
 リエトキシシリルプロピルエチルカルバメート、N-

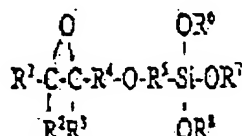
[3- (トリエトキシシリル) プロピル] -4, 5-ジ  
 ヒドロイミダゾール、N-トリエトキシシリルプロピル  
 -o-メントカルバメート、3- (トリエトキシシリル  
 プロピル) -p-ニトロベンズアミド、N- [3- (トリ  
 エトキシシリル) プロピル] フタルアミド、N-  
 (トリエトキシシリルプロピル) 尿酸、1-トリメトキ  
 シシリル-2- (p, m-クロロメチル) -フェニルエ  
 タン、2- (トリメトキシシリル) -エチルフェニル  
 スルホニルアジド、p-トリメトキシシリルエチル-2-  
 ビリジン、トリメトキシシリルオクチルトリメチルアン  
 モニウムプロマイド、トリメトキシシリルプロピルシン  
 ナメート、N (3-トリメトキシシリルプロピル) -N-  
 -メチル-N, N-ジアリルアンモニウムクロライド、  
 トリメトキシシリルプロピルジエチレントリアミン、N-  
 [(3-トリメトキシシリル) プロピル] エチレンジ  
 アミン三酢酸三ナトリウム塩、トリメトキシシリルプロ  
 ピルイソチオウロニウムクロライド、N- (3-トリメ  
 トキシシリルプロピル) ピロール、N-トリメトキシ  
 シリルプロピルトリ-N-ブチルアンモニウムプロマイ  
 ド、N-トリメトキシシリルプロピル-N, N, N-トリ  
 メチルアンモニウムクロライド、ピニルトリエトキシ  
 シラン、ピニルトリイソプロポキシシラン、ピニルトリ  
 メトキシシラン、ピニルトリス-1-ブトキシシラン、  
 ピニルトリス(2-メトキシエトキシ) シラン、ピニル  
 トリイソプロポキシシラン、ピニルトリス(1-ブチ  
 ルベルオキシ) シラン、2-アセトキシエチルトリクロ  
 ロシラン、3-アクリルオキシプロピルトリクロロシラ  
 ン、アリルトリクロロシラン、8-プロモオクチルトリ  
 クロロシラン、プロモフェニルトリクロロシラン、3-  
 プロモプロピルトリクロロシラン、2- (カルボメトキ  
 シ) エチルトリクロロシラン、1-クロロエチルトリク  
 ロロシラン、2-クロロエチルトリクロロシラン、p-  
 (クロロメチル) フェニルトリクロロシラン、クロロメ  
 チルトリクロロシラン、クロロフェニルトリクロロシラ  
 ン、3-クロロプロピルトリクロロシラン、2- (4-  
 クロロスルホニルフェニル) エチルトリクロロシラン、  
 (3-シアノブチル) トリクロロシラン、2-シアノエ  
 チルトリクロロシラン、3-シアノプロピルトリクロロ  
 シラン、(ジクロロメチル) トリクロロシラン、(ジク  
 ロロフェニル) トリクロロシラン、6-ヘキサシ-1-  
 エニルトリクロロシラン、3-メタクリルオキシプロピ  
 ルトリクロロシラン、3- (4-メトキシフェニル) -プロ  
 ピルトリクロロシラン、7-オクタ-1-エニルト  
 リクロロシラン、3- (N-フタルイミド) プロピルト  
 リクロロシラン、1-トリクロロシリル-2- (p, m-  
 クロロメチルフェニル) エタン、4- [2- (トリク  
 ロロシリル) エチル] シクロヘキセン、2- [2- (トリ  
 クロロシリル) エチル] ビリジン、4- [2- (トリ  
 クロロシリル) エチル] ビリジン、3- (トリクロロシ  
 リル) プロピルクロロフォルメート、およびピニルトリ

クロロシランからなる群から選択される少なくとも1つの化合物である。

【0025】好適な実施態様においては、上記シランカップリング剤が以下の式で示される少なくとも1つの化合物であり、

【0026】

【化10】

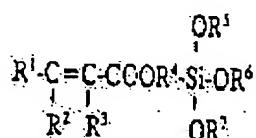


【0027】ここで、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>およびR<sup>3</sup>は独立して水素または炭化水素基であり、R<sup>4</sup>およびR<sup>5</sup>は独立してアルキレン基またはアルキリデン基であり、R<sup>6</sup>、R<sup>7</sup>およびR<sup>8</sup>は独立して炭化水素基である。

【0028】好適な実施態様においては、上記シランカップリング剤が以下の式で示される少なくとも1つの化合物であり、

【0029】

【化11】

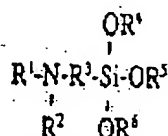


【0030】ここで、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>およびR<sup>3</sup>は独立して水素または炭化水素基であり、R<sup>4</sup>はアルキレン基またはアルキリデン基であり、R<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>およびR<sup>7</sup>は独立して炭化水素基である。

【0031】好適な実施態様においては、上記シランカップリング剤が以下の式で示される少なくとも1つの化合物であり、

【0032】

【化12】

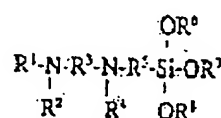


【0033】ここで、R<sup>1</sup>およびR<sup>2</sup>は独立して水素または炭化水素基であり、R<sup>3</sup>はアルキレン基またはアルキリデン基であり、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>およびR<sup>6</sup>は独立してヒドロカルビル基である。

【0034】好適な実施態様においては、上記シランカップリング剤が以下の式で示される少なくとも1つの化合物であり、

【0035】

【化13】

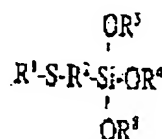


【0036】ここで、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>およびR<sup>4</sup>は独立して水素または炭化水素基であり、R<sup>3</sup>およびR<sup>5</sup>は独立してアルキレン基またはアルキリデン基であり、R<sup>6</sup>、R<sup>7</sup>およびR<sup>8</sup>は独立して炭化水素基である。

【0037】好適な実施態様においては、上記シランカップリング剤が以下の式で示される少なくとも1つの化合物であり、

【0038】

【化14】

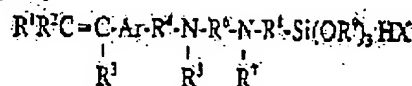


【0039】ここで、R<sup>1</sup>は水素または炭化水素基であり、R<sup>2</sup>はアルキレン基またはアルキリデン基であり、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>およびR<sup>5</sup>は独立して炭化水素基である。

【0040】好適な実施態様においては、上記シランカップリング剤が以下の式で示される少なくとも1つの化合物であり、

【0041】

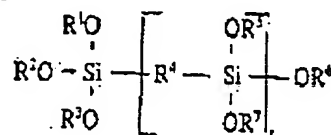
【化15】



【0042】ここで、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>5</sup>およびR<sup>7</sup>は独立して水素または炭化水素基であり、R<sup>4</sup>、R<sup>6</sup>およびR<sup>8</sup>は独立してアルキレン基またはアルキリデン基であり、各R<sup>9</sup>は独立して炭化水素基であり、Arは芳香族基であり、Xはハロゲンである。好適な実施態様においては、上記シランカップリング剤が以下の式で示される少なくとも1つの化合物であり、

【0043】

【化16】



【0044】ここで、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>およびR<sup>7</sup>は独立して炭化水素基であり、R<sup>4</sup>はアルキレン基またはアルキリデン基であり、nは0または1である。

【0045】好適な実施態様においては、上記シランカップリング剤が、アミノプロピルトリメトキシシラン、テトラエトキシシラン、ビス(2-ヒドロキシエチル)-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-(N-

スチリルメチル-2-アミノエチルアミン)プロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、N-メチルアミノプロピルトリメトキシシラン、2-(2-アミノエチル-3-アミノプロピル)トリメトキシシラン、およびN-フェニルアミノプロピルトリメトキシシランからなる群から選択される。

【0046】好適な実施態様においては、上記シランカップリング剤がシランカップリング剤の混合物であって、該混合物は、

(A) 3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランおよびフェニルトリエトキシシラン；

(B) N-メチルアミノプロピルトリメトキシシランおよびクロロプロピルトリメトキシシラン；

(C) 3-(N-スチリルメチル-2-アミノエチルアミノ)プロピルトリメトキシシランおよびN-メチルアミノプロピルトリメトキシシラン；または

(D) 3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランおよびN-メチルアミノプロピルトリメトキシシランである。

【0047】好適な実施態様においては、少なくとも1つの金属層が、上記金属層の上記一面と、上記接着性促進層との間に設けられ、該金属層中の金属が、インジウム、銀、ニッケル、コバルト、真鍮、青銅、または2個以上のこれらの金属の混合物からなる群から選択される。

【0048】好適な実施態様においては、少なくとも1つの金属層が、上記金属層の上記一面と、上記接着性促進層との間に設けられ、該金属層中の金属が、銀、クロム-亜鉛混合物、ニッケル、モリブデン、アルミニウム、および2個以上のこれらの金属の混合物からなる群から選択される。

【0049】好適な実施態様においては、少なくとも1つの第1金属層が上記金属層の上記一面に接着され、該第1金属層中の金属が、インジウム、銀、ニッケル、コバルト、真鍮および青銅からなる群から選択され、少なくとも1つの第2金属層が該第1金属層に接着され、該第2金属層中の金属が、銀、クロム、クロム-亜鉛混合物、亜鉛、ニッケル、モリブデン、アルミニウム、および2個以上のこれらの金属の混合物からなる群から選択され、該接着性促進層が、該第2金属層に接着されている。

【0050】本発明の銅箔は、つや消し面と、光沢面と、該光沢面上に形成されている接着性促進層とを有する銅箔であって、該接着性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、該接着性促進層の下に形成されている該銅箔のベース表面が、表面粗さを加えられないことによって特徴づけられる。

【0051】本発明の銅箔は、つや消し面と、光沢面と、該光沢面上に形成されている接着性促進層とを有する銅箔であって、該接着性促進層が少なくとも1つのシ

ランカップリング剤を含有し、該光沢面のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、および該ベース表面に付与された亜鉛層が存在しないことによって特徴づけられる。

【0052】本発明の金属箔は、少なくとも一面に接着性促進層を有する金属箔であって、該接着性促進層が、少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけられ、該シランカップリング剤が3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン以外のものであり、該接着性促進層の下に形成されている該金属箔のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に付与した亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられる。

【0053】本発明の銅箔は、つや消し面と、光沢面と、該光沢面上に形成されている接着性促進層とを有する銅箔であって、該接着性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、該シランカップリング剤が3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン以外のものであり、該接着性促進層の下に形成されている該金属箔のベース表面が、表面粗さが加えられないことによって特徴づけられる。

【0054】本発明の電着銅箔は、少なくとも一面に接着性促進層を有する電着銅箔であって、該接着性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけられ、該接着性促進層の下に形成されている該銅箔のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に付与した亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられ、該ベース表面が、該ベース表面に付与した少なくとも1つの金属層を有し、該金属層中の金属が、インジウム、銀、ニッケル、コバルト、真鍮、青銅または2個以上のこれらの金属の混合物からなる群から選択され、該接着性促進層が該金属層に付着している。

【0055】本発明の電着銅箔は、少なくとも一面に接着性促進層を有する電着銅箔であって、該接着性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけられ、該接着性促進層の下に形成されている該銅箔のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に付与した亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられ、該ベース表面が、該ベース表面に付与した少なくとも1つの金属層を有し、該金属層中の金属が、銀、クロム-亜鉛混合物、ニッケル、モリブデン、アルミニウム、および2個以上のこれらの金属の混合物からなる群から選択され、該接着性促進層が該金属層に付着している。

【0056】本発明の電着銅箔は、少なくとも一面に接着性促進層を有する電着銅箔であって、該接着性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけられ、該接着性

促進層の下に形成されている該銅箔のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に付着した亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられ、該ベース表面が該ベース表面に付着した少なくとも1つの第1金属層を有し、該第1金属層中の金属が、インジウム、銀、ニッケル、コバルト、真鍮および青銅からなる群から選択され、少なくとも1つの第2金属層が該第1金属層に接合され、該第2金属層中の金属が、鉛、クロム、クロム-亜鉛混合物、亜鉛、ニッケル、モリブデン、アルミニウム、および2個以上のこれらの金属の混合物からなる群から選択され、該接合性促進層が、該第2金属層に接合されている。

【0057】本発明の電着銅箔は、少なくとも一面に低プロファイル表面と、接合性促進層とを有する電着銅箔であって、該接合性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけられ、該接合性促進層の下に形成されている該銅箔のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に接合された亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられる。

【0058】本発明のラミネートは、導電性材料層と、非導電性材料層と、該導電性材料層と該非導電性材料層との間に設けられた接合性促進層とを包含するラミネートであって、該接合性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけられ、該接合性促進層の下に形成されている該導電性材料層のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に接合された亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられる。

【0059】本発明のエッチングされたラミネートは、エッチングされた導電性材料層と、非導電性材料層と、該導電性材料層と該非導電性材料層との間に設けられ接合された接合性促進層とを包含するエッチングされたラミネートであって、該接合性促進層が少なくとも1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけられ、該接合性促進層の下に存在する該導電性材料層のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に接合された亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられる。

【0060】本発明の多層ラミネートは、対向する第1面と第2面とを有するエッチングされた導電材料層と、非導電性材料の第1層と、非導電性材料の第2層と、第1接合性促進層と、第2接合性促進層とを包含するエッチングされた多層ラミネートであって、該第1接合性促進層が、該エッチングされた導電材料層の該第1面と、該非導電材料の第1層との間に設けられ接合され、該第2接合性促進層が、該エッチングされた導電材料の該第2面と、該非導電材料の第2層との間に設けられ、該第1接合性促進層および該第2接合性促進層が、少なくと

も1つのシランカップリング剤を含有し、クロムが存在しないことによって特徴づけられ、該第1および第2接合性促進層の下に形成されている該導電性材料層の該1面および該2面のベース表面が、表面粗さが加えられないこと、または該ベース表面に接合された亜鉛層もしくはクロム層が存在しないことによって特徴づけられる。

【0061】本発明で用いられる金属箔は、好ましくは、銅を有する電気的に導電である箔であり、銅ベース合金箔が特に好ましい。銅箔は、2つの技術のうちの1つを用いて形成される。加工された銅箔あるいは圧延された銅箔は、圧延などの工程によって、銅、銅合金のストリップあるいは棒の厚さを機械的に減少することによって生成される。電着箔は、回転するカソードドラム上に電解的に銅イオンを蒸着し、次いでカソードから蒸着したストリップを剥離することによって生成される。電着銅箔が、特に好ましい。

【0062】金属箔は、典型的に約0.0002インチ〜約0.02インチの間の範囲の公称の厚さを有する。銅箔厚さは重さで示されることがあり、典型的に本発明の箔は約1/8 oz/ft<sup>2</sup>〜約14 oz/ft<sup>2</sup>の範囲の重量、あるいは厚さを有する。特に、有用な銅箔は、1/2、1あるいは2 oz/ft<sup>2</sup>の重量を有する。

【0063】電着銅箔は、平滑面あるいは光沢（ドラム）面および粗面あるいはつや消し（銅蒸着成長前）面を有する。接合性促進層は、銅箔のいずれか一方の面に接合し得るが、ある例では両面に接合する。

【0064】接合性促進層が接合する（電着あるいは加工）銅箔の片面あるいは両面は、「標準プロファイル面」、「低プロファイル面」、あるいは「超低プロファイル面」であり得る。特に好ましい実施態様では、低プロファイル面、あるいは超低プロファイル面を有する箔が使用される。用語「標準プロファイル面」は、ここでは、約10ミクロン以下のR<sub>tm</sub>を有する箔表面を指す。用語「低プロファイル面」は、ここでは、約7ミクロン以下のR<sub>tm</sub>を有する箔表面を指す。用語「超低プロファイル面」は、ここでは、約4ミクロン以下のR<sub>tm</sub>を有する箔表面を指す。R<sub>tm</sub>は、5つの連続するサンプリング測定のそれぞれからの最大山-谷の垂直測定の平均であり、Rank Taylor, Hobson, Ltd., Leicester, England が販売する Surftronic 3 プロファイルメータを使用して測定し得る。

【0065】本発明の箔は、ベース表面の接合性促進層が付着する一面あるいは両面に表面粗さが加えられないことによってすべて特徴付けられる。箔の面の、用語「ベース表面」は、箔の特性を改良したまたは高のおよび/あるいは表面粗さを増加させるための下記で説明する種類のような後に続く処理が行われない生の箔表面を指す。用語「加えられた表面粗さ」は、箔の表面の粗さを増加させる、箔のベース表面にいかなる行われる処理をも指す。

【0066】表面粗さを加えた処理、それ故に発明に従

って除外される処理には、団塊状あるいは樹枝状に電界誘着した銅、および指のベース表面に団塊状あるいは樹枝状に成長する酸化銅が含まれる。従って、発明の指は、指のベース表面に与えられる樹枝状銅、団塊状銅、樹枝状酸化銅、あるいは団塊状酸化銅が存在しないことにより特徴付けられる。（ベース表面に自然に発生する酸化銅の非樹枝状層、あるいは非団塊状層を有する銅指は、本発明の範囲には入らないものとする）に注意。） 1つの実施態様では、圧延の間あるいは標準プロフィール表面の粗さを越えて粗さを増加させる後に行われる摩耗によって、加工された銅指に与えられる機械的粗さは、加えられた表面粗さ処理であると考えられ、従って、発明に従って除外される。1つの実施態様では、標準プロフィール表面の粗さを越えて粗さを増加させる、電解誘着の間に電解誘着銅指に与えられる粗さは、加えられた表面粗さであると考えられる。1つの実施態様では、標準プロフィール表面の粗さを越えて指の粗さを増加させる銅指のベース表面に与えられる粗さは、すべて加えられた表面粗さ処理であると考えられる。1つの実施態様では、低プロフィール表面の粗さを越えて指の粗さを増加させる銅指のベース表面に与えられる粗さは、すべて加えられた表面粗さ処理であると考えられる。1つの実施態様では、超低プロフィール表面の粗さを越えて指の粗さを増加させる銅指のベース表面に与えられる粗さは、すべて加えられた表面粗さ処理であると考えられる。

【0067】1つの実施態様では、本発明の金属指は、接着性促進層の下に形成される金属指のベース表面に付与される。亜鉛からなる金属層あるいはクロムからなる金属層が存在しないことによって特徴付けられる。（この限定は、ベース表面に付与される亜鉛とクロムとの混合物を含む金属層の使用を除外してはいないことに注意。） 1つの実施態様では、接着性促進層が接着する金属指の一面あるいは両面のベース表面が、金属指に接着性促進層が接着する前に未処理である。用語「未処理」は、ここでは、指の特性を改良しまたは高めおよび/あるいは表面粗さを増加させるための後に続く処理が行われない、指のベース表面を指すために用いられている。1つの実施態様では、未処理指は自然に発生しベース表面に接着する酸化銅の非樹枝状層、あるいは酸化銅の非団塊状層を有する。

【0068】1つの実施態様では、接着性促進層を付与する前に、指特性を改良しまたは高めるために1個以上の表面処理層で接着性促進層が接着する指の一面あるいは両面のベース表面を処理する。付与される接着性促進層を有さない指の面は、また、いずれも付与される1つ以上の処理層を任意に有し得る。これらの表面処理は、当該分野で公知である。

【0069】表面処理は指のベース表面に金属層を付与することを含み、該金属が、インジウム、銀、ニッケ

ル、コバルト、真鍮、青銅、および2個以上のこれらの金属の混合物からなる群から選択される。この種の金属層は、バリア層と呼ばれることがある。これらのバリア層は、好ましくは約0.01〜約1ミクロンの範囲の厚さを有し、より好ましくは約0.05〜約0.1ミクロンの範囲の厚さを有する。

【0070】表面処理はまた、金属層の付与を含み、該金属が銀、クロム-亜鉛混合物（以下の実施例では「Zn + Cr」として示される）、ニッケル、モリブデン、アルミニウム、または2個以上のこれらの金属の混合物からなる群から選択される。この種の金属層は、安定剤層と呼ばれることがある。これらの安定剤層は指のベース基板に付与され得、あるいはあらかじめ付与されたバリア層に付与され得る。これらの安定剤層は、好ましくは約0.005〜約0.05ミクロンの範囲の厚さを有し、より好ましくは約0.01〜約0.02ミクロンの範囲の厚さを有する。

【0071】1つの実施態様では、まず指の一面あるいは両面が少なくとも1つのバリア層で処理され、次いで接着性促進層を付与する前に少なくとも処理された面の片方が少なくとも1つの安定剤層で処理される。次いで、接着性促進層が安定剤層上に付与される。この実施態様では、安定剤層は上記の層に加えて、亜鉛層あるいはクロム層であり得る。

【0072】接着性促進層は、指と高分子樹脂基板との間の接着を増強するために使用される。接着性促進層は、少なくとも1つのシランカップリング剤を含有する。1つの実施態様では、接着性促進層は、混合されるクロムが存在しないことによって特徴付けられる。接着性促進層は、1つ以上の下記シランカップリング剤を指の少なくとも1面あるいは1つの表面に付与することによって形成される。

【0073】シランカップリング剤は以下の式で表され得る。

【0074】

【化17】

$R_nSiX_3-n$

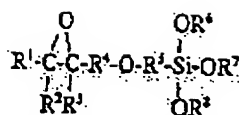
【0075】ここで、Rは官能基で置換された炭化水素基であり、該官能基で置換された炭化水素基の官能置換基が、アミノ、ヒドロキシ、ハロ、メルカプト、アルコキシ、アシルまたはエボキシであり、Xはアルコキシ（例えば、メトキシ、エトキシなど）あるいはハロゲン（例えば、塩素）などの加水分解性基であり、nは1、2または3であり、好ましくはnは3である。上記の式で表されるシランカップリング剤は、ハロシラン、アミノアルコキシシラン、アミノフェニルシラン、フェニルシラン、塩素環式シラン、N-塩素環式シラン、アクリル酸シラン、メルカプトシラン、およびこれらの中の2種以上の混合物を含む。

【0076】シランカップリング剤は以下の式で表され

得る。

【0077】

【化18】



【0078】ここで、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>およびR<sup>3</sup>は独立して水素あるいは炭化水素基であり、R<sup>4</sup>およびR<sup>5</sup>は独立してアルキレン基あるいはアルキリデン基であり、R<sup>6</sup>、R<sup>7</sup>およびR<sup>8</sup>は独立して炭化水素基である。該炭化水素基は、好ましくは1個から約10個の炭素原子を有し、より好ましくは1個から約6個の炭素原子を有し、さらに好ましくは1個から約4個の炭素原子を有する。これらの炭化水素基は、好ましくはアルキルである。アルキレン基およびアルキリデン基R<sup>4</sup>およびR<sup>5</sup>は、好ましくは1個から約10個の炭素原子を有し、より好ましくは1個から約6個の炭素原子を有し、さらに好ましくは1個から約4個の炭素原子を有し、さらに好ましくは1個あるいは2個の炭素原子を有する。アルキレン基あるいはアルキリデン基はメチレン、エチレン、プロピレンなどであり得る。1つの実施態様では、シランカップリング剤は以下の式で表される化合物である。

【0079】

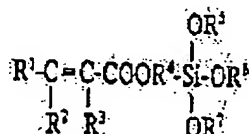
【化19】



【0080】シランカップリング剤は以下の式で表される。

【0081】

【化20】



【0082】ここで、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>およびR<sup>3</sup>は独立して水素あるいは炭化水素基であり、R<sup>4</sup>はアルキレン基あるいはアルキリデン基であり、R<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>およびR<sup>7</sup>は独立して炭化水素基である。該炭化水素基は、好ましくは1個から約10個の炭素原子を有し、より好ましくは1個から約6個の炭素原子を有し、さらに好ましくは1個から約4個の炭素原子を有する。これらの炭化水素基は、好ましくはアルキル（例えば、メチル、エチル、プロピルなど）である。アルキレン基およびアルキリデン基は、好ましくは1個から約10個の炭素原子を有し、より好ましくは1個から約6個の炭素原子を有し、さらに好ましくは1個から約4個の炭素原子を有する。アルキレン基はメチレン、エチレン、プロピレンなどを含む。

1つの実施態様では、シランカップリング剤は以下の式で表される化合物である。

【0083】

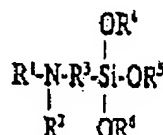
【化21】



【0084】シランカップリング剤は以下の式で表される。

【0085】

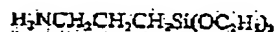
【化22】



【0086】ここで、R<sup>1</sup>およびR<sup>2</sup>は独立して水素あるいは炭化水素基であり、R<sup>3</sup>はアルキレン基あるいはアルキリデン基であり、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>およびR<sup>6</sup>は独立して炭化水素基である。該炭化水素基は、好ましくは1個から約10個の炭素原子を有し、より好ましくは1個から約6個の炭素原子を有し、さらに好ましくは1個から約4個の炭素原子を有する。これらの炭化水素基は、好ましくはアルキル（例えば、メチル、エチル、プロピルなど）である。アルキレン基およびアルキリデン基は、好ましくは1個から約10個の炭素原子を有し、より好ましくは1個から約6個の炭素原子を有し、さらに好ましくは1個から約4個の炭素原子を有する。アルキレン基はメチレン、エチレン、プロピレンなどを含む。1つの実施態様では、この化合物は以下の式で表される。

【0087】

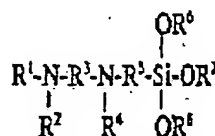
【化23】



【0088】シランカップリング剤は以下の式で表される。

【0089】

【化24】



【0090】ここで、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>およびR<sup>4</sup>は独立して水素あるいは炭化水素基であり、R<sup>3</sup>およびR<sup>5</sup>は独立してアルキレン基あるいはアルキリデン基であり、R<sup>6</sup>、R<sup>7</sup>およびR<sup>8</sup>は独立して炭化水素基である。該炭化水素基は、好ましくは1個から約10個の炭素原子を有し、より好ましくは1個から約6個の炭素原子を有し、さらに好ましくは1個から約4個の炭素原子を有する。これらの炭化水素基は、好ましくはアルキル（例えば、メチ

ル、エチル、プロピルなど)である。アルキレン基およびアルキリデン基は、好ましくは1個から約10個の炭素原子を有し、より好ましくは1個から約6個の炭素原子を有し、さらに好ましくは1個から約4個の炭素原子を有する。アルキレン基はメチレン、エチレン、プロピレンなどであり得る。1つの実施態様では、この化合物は以下の式で表される。

[0091]

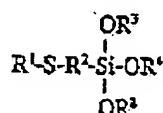
[化25]



[0092] シランカップリング剤は以下の式で表され得る。

[0093]

[化26]



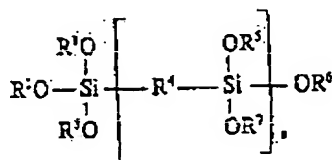
[0094] ここで、R<sup>1</sup>は水素あるいは炭化水素基であり、R<sup>2</sup>はアルキレン基あるいはアルキリデン基であり、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>およびR<sup>5</sup>は独立して炭化水素基である。炭化水素基は、好ましくは1個から約10個の炭素原子を有し、より好ましくは1個から約6個の炭素原子を有し、さらに好ましくは1個から約4個の炭素原子を有する。これらの炭化水素基は、好ましくはアルキル(例えば、メチル、エチル、プロピルなど)である。アルキレン基およびアルキリデン基は、好ましくは1個から約10個の炭素原子を有し、より好ましくは1個から約6個の炭素原子を有し、さらに好ましくは1個から約4個の炭素原子を有する。これらの基は、好ましくはアルキレン(例えば、メチレン、エチレン、プロピレンなど)である。1つの実施態様では、この化合物は以下の式で表される。



[0100] シランカップリング剤は以下の式で示され得る。

[0101]

[化30]



[0102] ここで、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>およびR<sup>7</sup>は独立して炭化水素基であり、R<sup>4</sup>はアルキレン基またはアルキリデン基であり、またnは0または1である。炭化水素基は好ましくは1から約10個の炭素原子、より好ましくは1から約6個の炭素原子、さらに好

[0095]

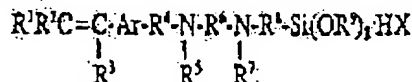
[化27]



[0096] シランカップリング剤は以下の式で表され得る。

[0097]

[化28]



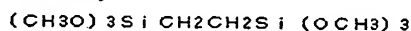
[0098] ここで、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>5</sup>およびR<sup>7</sup>は独立して水素あるいは炭化水素基であり、R<sup>4</sup>、R<sup>6</sup>およびR<sup>8</sup>は独立してアルキレン基あるいはアルキリデン基であり、各R<sup>9</sup>は独立して炭化水素基であり、Arは芳香族基であり、Xはハロゲンである。炭化水素基は、好ましくは1個から約10個の炭素原子を有し、より好ましくは1個から約6個の炭素原子を有し、さらに好ましくは1個から約4個の炭素原子を有する。これらの炭化水素基は、好ましくはアルキル(例えば、メチル、エチル、プロピルなど)である。アルキレン基およびアルキリデン基は、好ましくは1個から約10個の炭素原子を有し、より好ましくは1個から約6個の炭素原子を有し、さらに好ましくは1個から約4個の炭素原子を有する。これらの基は、好ましくはアルキレン(例えば、メチレン、エチレン、プロピレンなど)である。芳香族基Arは、単核(例えば、フェニレン)あるいは単核基を有する多核(例えば、ナフチレン)であり得、特にフェニレンが好ましい。ハロゲンであるXは、好ましくは塩素または臭素であり、より好ましくは塩素である。1つの実施態様では、この化合物は以下の式で表される。

[0099]

[化29]

ましくは1から約4個の炭素原子を含む。これらの炭化水素基は好ましくはアルキル(例えば、メチル、エチル、プロピルなど)である。アルキレン基およびアルキリデン基は、好ましくは1から約10個の炭素原子、より好ましくは1から約6個の炭素原子、さらに好ましくは1から約4個の炭素原子を含む。この基は好ましくはアルキレン(例えば、メチレン、エチレン、プロピレンなど)である。1つの実施態様ではこの化合物は以下の式で示される。

[0103]



1つの実施態様では、この化合物はテトラエトキシシランである。有用なシランカップリング剤の例としては、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-(N-スチリルメチル-2-アミノ



エチルアミノ) プロビルトリメトキシシラン、3-アミノプロビルトリエトキシシラン、ビス(2-ヒドロキシエチル)-3-アミノプロビルトリエトキシシラン、β-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロビルトリメトキシシラン、3-メタクリルオキシプロビルトリメトキシシラン、3-クロロプロビルトリメトキシシラン、ビニルトリタロシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス(2-メトキシエトキシ)シラン、アミノプロビルトリメトキシシラン、N-メチルアミノプロビルトリメトキシシランおよびN-フェニルアミノプロビルトリメトキシシランが含まれる。

【0104】シランカップリング剤としてはまた、3-アセトキシプロビルトリメトキシシラン、N-(3-アクリルオキシ-2-ヒドロキシプロピル)-3-アミノプロビルトリエトキシシラン、3-アクリルオキシプロビルトリメトキシシラン、アリルトリエトキシシラン、アリルトリメトキシシラン、4-アミノブチルトリエトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル)フェネチルトリメトキシシラン、N-(2-アミノエチル-3-アミノプロピル)トリメトキシシラン、N-(2-アミノエチル-3-アミノプロピル)トリス(2-エチルヘキソキシ)シラン、6-(アミノヘキシルアミノプロピル)トリメトキシシラン、アミノフェニルトリメトキシシラン、3-(1-アミノプロポキシ)-3,3-ジメチル-1-プロペニルトリメトキシシラン、3-アミノプロビルトリス(メトキシエトキシエトキシ)シラン、3-アミノプロビルトリエトキシシラン、3-アミノプロビルトリメトキシシラン、ω-アミノウンデシルトリメトキシシラン、3-[2-N-ベンジルアミノエチルアミノプロピル]トリメトキシシラン、ビス(2-ヒドロキシエチル)-3-アミノプロビルトリエトキシシラン、8-ブromoオクチルトリメトキシシラン、ブromoフェニルトリメトキシシラン、3-ブromoプロビルトリメトキシシラン、2-クロロエチルトリエトキシシラン、p-(クロロメチル)フェニルトリメトキシシラン、クロロメチルトリエトキシシラン、クロロフェニルトリエトキシシラン、3-クロロプロビルトリエトキシシラン、3-クロロプロビルトリメトキシシラン、2-(4-クロロスルホニルフェニル)エチルトリメトキシシラン、3-(シアノエトキシ)-3,3-ジメチル-1-プロペニルトリメトキシシラン、2-シアノエチルトリエトキシシラン、2-シアノエチルトリメトキシシラン、(シアノメチルフェネチル)トリメトキシシラン、3-シアノプロビルトリエトキシシラン、3-シクロペンタジエニルプロビルトリエトキシシラン、(N,N-ジエチル-3-アミノプロピル)トリメトキシシラン、ジエチルホスファートエチルトリエトキシシラン、(N,N-ジメチル-3-アミノプロピル)トリメトキシシラン、2-(ジフェニルホスフィノ)エチルトリエトキシシラン、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、3-ヨードプロビルトリメトキシシラン、3-イソシアナートプロビルトリエトキシシラン、3-メルカプトプロビルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロビルトリメトキシシラン、メタクリルオキシプロビルトリメトキシシラン、3-メタクリルオキシプロビルトリメトキシシラン、3-メタクリルオキシプロビルトリス(メトキシエトキシ)シラン、3-メトキシプロビルトリメトキシシラン、N-メチルアミノプロビルトリメトキシシラン、O-4-メチルクマリニル-N-[3-(トリエトキシシリル)プロピル]カルバメート、7-オクタノ-1-エニルトリメトキシシラン、N-フェネチル-N'-トリエトキシシリルプロピル、N-フェニルアミノプロビルトリメトキシシラン、3-(N-スチリルメチル-2-アミノエチルアミノ)プロビルトリメトキシシラン、3-チオシアナートプロビルトリエトキシシラン、N-(3-トリエトキシシリルプロピル)アセチルグリシンアミド、N-(トリエトキシシリルプロピル)ダンシルアミド、N-[3-(トリエトキシシリル)プロピル]-2,4-ジニトロフェニルアミン、トリエトキシシリルプロピルエチルカルバメート、N-[3-(トリエトキシシリル)プロピル]-4,5-ジヒドロイミダゾール、N-トリエトキシシリルプロピル-ο-メントカルバメート、3-(トリエトキシシリルプロピル)-p-ニトロベンズアミド、N-[3-(トリエトキシシリル)プロピル]フタルアミド酸、N-(トリエトキシシリルプロピル)尿素、1-トリメトキシシリル-2-(p,m-クロロメチル)-フェニルエタン、2-(トリメトキシシリル)-エチルフェニルスルホニルアジド、β-トリメトキシシリルエチル-2-ピリジン、トリメトキシシリルオクチルトリメチルアンモニウムブロマイド、トリメトキシシリルプロビルシナメート、N(3-トリメトキシシリルプロピル)-N-メチル-N,N-ジアリルアンモニウムクロライド、トリメトキシシリルプロビルジエチレントリアミン、N-[3-トリメトキシシリル)プロピル]エチレンジアミン三酢酸三ナトリウム塩、トリメトキシシリルプロビルイソチオウロニウムクロライド、N-(3-トリメトキシシリルプロピル)ピロール、N-トリメトキシシリルプロビルトリ-N-ブチルアンモニウムブロマイド、およびN-トリメトキシシリルプロピル-N,N,N-トリメチルアンモニウムクロライドが含まれる。

【0105】シランカップリング剤としてはまた、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリイソプロポキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリス-tert-ブトキシシラン、ビニルトリス(2-メトキシエトキシ)シラン、ビニルトリイソプロペノキシシラン、およびビニルトリス(tert-ブチルペルオキシ)シランが含まれる。

【0105】シランカップリング剤としてはまた、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリイソプロポキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリス-tert-ブトキシシラン、ビニルトリス(2-メトキシエトキシ)シラン、ビニルトリイソプロペノキシシラン、およびビニルトリス(tert-ブチルペルオキシ)シランが含まれる。

【0106】シランカップリング剤としてはまた、2-アセトキシエチルトリクロロシラン、3-アクリルオキシプロピルトリクロロシラン、アリルトリクロロシラン、8-ブromoオクチルトリクロロシラン、ブromoフェニルトリクロロシラン、3-ブromoプロピルトリクロロシラン、2-（カルボメトキシ）エチルトリクロロシラン、1-クロロエチルトリクロロシラン、2-クロロエチルトリクロロシラン、p-（クロロメチル）フェニルトリクロロシラン、クロロメチルトリクロロシラン、クロロフェニルトリクロロシラン、3-クロロプロピルトリクロロシラン、2-（4-クロロスルホニルフェニル）エチルトリクロロシラン、（3-シアノブチル）トリクロロシラン、2-シアノエチルトリクロロシラン、3-シアノプロピルトリクロロシラン、（ジクロロメチル）トリクロロシラン、（ジクロロフェニル）トリクロロシラン、6-ヘキサン-1-エニルトリクロロシラン、3-メタクリルオキシプロピルトリクロロシラン、3-（4-メトキシフェニル）プロピルトリクロロシラン、7-オクタ-1-エニルトリクロロシラン、3-（N-フタルイミド）プロピルトリクロロシラン、1-トリクロロシリル-2-（p, m-クロロメチルフェニル）エタン、4-【2-（トリクロロシリル）エチル】シクロヘキセン、2-【2-（トリクロロシリル）エチル】ピリジン、4-【2-（トリクロロシリル）エチル】ピリジン、3-（トリクロロシリル）プロピルクロロフォルメート、およびフェニルトリクロロシランが含まれる。

【0107】有用なシランカップリング剤は、アミノプロピルトリメトキシシラン、テトラエトキシシラン、ビス（2-ヒドロキシエチル）-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-（N-スチリルメチル-2-アミノエチルアミノ）プロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、N-メチルアミノプロピルトリメトキシシラン、2-（2-アミノエチル-3-アミノプロピル）トリメトキシシラン、およびN-フェニルアミノプロピルトリメトキシシランからなる群から選択されるものを含む。

【0108】有用なシランカップリング剤の混合物は、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランおよびフェニルトリエトキシシランである。前者の後者に対する重量比は、好ましくは約1:10から約10:1、より好ましくは約1:5から約5:1の範囲であり、また1つの実施態様では重量比は約1:3である。

【0109】有用なシランカップリング剤の混合物は、N-メチルアミノプロピルトリメトキシシランおよびクロロプロピルトリメトキシシランである。前者の後者に対する重量比は、好ましくは約1:10から約10:1、より好ましくは約1:5から約5:1の範囲であり、また1つの実施態様では重量比は約1:1である。

【0110】有用なシランカップリング剤の混合物は、

3-（N-スチリルメチル-2-アミノエチルアミノ）プロピルトリメトキシシランおよびN-メチルアミノプロピルトリメトキシシランである。前者の後者に対する重量比は、好ましくは約1:10から約10:1、より好ましくは約1:5から約5:1の範囲であり、また1つの実施態様では重量比は約1:1である。

【0111】有用なシランカップリング剤の混合物は、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランおよびN-メチルアミノプロピルトリメトキシシランである。前者の後者に対する重量比は、好ましくは約1:10から約10:1、より好ましくは約1:5から約5:1の範囲であり、また1つの実施態様では重量比は約1:3である。

【0112】1つの実施態様では、シランカップリング剤は3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン以外のものである。

【0113】接着面の接着性促進層によるコーティングは、シランカップリング剤のみを接着面に塗布することによって行われる。しかし、一般には、コーティングは、適切な媒体に溶かしたシランカップリング剤を接着面に塗布することによって行われる。詳しくは、シランカップリング剤は、水、水とアルコールとの混合物、または適切な有機溶媒における溶液の形態で、シランカップリング剤のエマルジョンとして、もしくは適切な有機溶媒にシランカップリング剤を溶かした溶液のエマルジョンとして、接着面に塗布され得る。シランカップリング剤に対しては従来の有機溶媒を使用し得、これら有機溶媒としては、例えば、アルコール、エーテル、ケトン、およびこれらの脂肪族または芳香族炭化水素との、またはN, N-ジメチルホルムアミドのようなアミド類との混合物が含まれる。有用な溶媒は、良好な濡れおよび乾燥特性を有するものであり、例えば、水、エタノール、イソプロパノール、およびメチルエチルケトンが含まれる。シランカップリング剤のエマルジョンは、非イオン性分散剤を含む従来の分散剤および表面活性剤を用いて従来の方法で形成され得る。金属表面をシランカップリング剤のエマルジョンと接触させるのが好都合であり得る。このような溶液またはエマルジョンにおけるシランカップリング剤の濃度は、シランカップリング剤の約10.0重量%であり得るが、好ましくは約0:1〜約5重量%、より好ましくは約0:3〜約1重量%の範囲であり得る。シランカップリング剤によるコーティングのプロセスは、望ましくは数回繰り返され得る。しかし、一般には1回のコーティング工程で有用な結果が得られる。反転ローラコーティング、ドクターブレードコーティング、浸漬、塗装、およびスプレーを含む公知の塗布方法を用いて、シランカップリング剤を接着面に塗布し得る。

【0114】シランカップリング剤の接着面への塗布は、典型的には約15℃〜約45℃、より好ましくは約

20℃～約30℃の温度で行われる。シランカップリング剤の指表面への塗布に続いて、シランカップリング剤を約60℃～約170℃、好ましくは約90℃～約150℃の温度に、好ましくは約0.1～約5分間、より好ましくは約0.2～約2分間、加熱して、表面の乾燥を向上させ得る。指上のシランカップリング剤の乾燥膜厚さは、好ましくは約0.002～約0.1ミクロン、より好ましくは約0.005～約0.02ミクロンである。

【0115】本発明の鋼指の例示実施態様を図1～4に示す。先ず、図1を参照して、本発明の鋼指構造は、つや消し面12および光沢面14を有する鋼指10、およびつや消し面12のベース表面を覆いこれに接する接着性促進層20よりなる。

【0116】図2に示す構造は、図1に示す構造と同様であるが、図2の指はまた、指10の光沢面14のベース表面を覆いこれに接する接着性促進層22も有する点で異なる。

【0117】図3を参照すると、つや消し面12および光沢面14を有する鋼指10は、つや消し面12のベース表面を覆いこれに接するバリア層16を有する。安定剤層18がこのバリア層16を覆いこれに接する。接着性促進層20がこの安定剤層18を覆いこれに接する。

【0118】図4に示す構造は、図3に示す構造と同様であるが、図4に示す構造はまた、光沢面14のベース表面を覆いこれに接するバリア層15、バリア層15を覆いこれに接する安定剤層17、および安定剤層17を覆いこれに接する接着性促進層22も有する点で異なる。

【0119】接着性促進層を塗布した本発明の鋼指は、好ましくは、つや消し面の粗さRtmが約2～約1.7ミクロン、より好ましくは約4～約1.0ミクロン、さらに好ましくは約5～約7ミクロンである。本発明の1つの実施態様では、これらの指は、重量が1平方フィート当り約1/2オンス、つや消し面のRtmが好ましくは約2～約1.1ミクロン、より好ましくは約4～約7ミクロンである。1つの実施態様では、これらの指は、重量が1平方フィート当り約1オンス、つや消し面のRtmが好ましくは約2～約1.5ミクロン、より好ましくは約5～約8ミクロンである。1つの実施態様では、これらの指は、重量が1平方フィート当り約2オンス、つや消し面のRtmが好ましくは約6～約1.7ミクロン、より好ましくは約7～約1.0ミクロンである。これらの指の光沢面のRtmは、好ましくは約4ミクロンより小さい、より好ましくは約3ミクロンより小さい、また好ましくは約1.5～約3ミクロンの範囲、より好ましくは約2～約2.5ミクロンの範囲である。

【0120】以下の実施例は、本発明を例示する目的で提示されるものである。特に言及しない限り、以下の実施例、ならびに明細書および請求の範囲を通じて、すべての部およびパーセントは重量に基づき、すべての温度は摂氏温度であり、また全ての圧力は大気圧である。

【0121】

【実施例】（実施例1）アミノプロピルトリエトキシシランを脱イオン水に溶かした0.5重量%の水溶液を調製する。下記のような粗さ（Rtm）および処理特性（例えば、無または未処理、安定剤層、バリア層の上に安定剤層）を有する重量1oz/ft<sup>2</sup>の電鍍鋼指試料を、この溶液に3.0秒間浸漬し、圧搾して余分な溶液を該当する面から除去して風乾する。試料を炉で90±5℃で1分間加熱し、シラン処理した試料を得る。シラン処理した試料、およびシラン処理を行わない以外はこれと同一の指試料を積層して、二官能性エポキシプリプレグにする。これら試料に1/4インチ幅で線を刻んで、初期剥離強度を評価する。結果は以下の通りである。

【0122】

【表1】

試料		処理		粗さ Rtm		初期剥離強度	
						(lb./inch)	
A	無	4-6	無	無		2.37	
B	有	4-6	無	無		2.16	
C	無	4-6	安定剤	Int-Cr		3.13	
D	有	4-6	安定剤	Int-Cr		3.13	
E	無	6-8	バリアー	真鍮/安定剤	Int-Cr	3.29, 6.17	
F	有	6-8	バリアー	真鍮/安定剤	Int-Cr	3.71, 6.34	
G	無	8-10	バリアー	真鍮/安定剤	Int-Cr	10.46	
H	有	8-10	バリアー	真鍮/安定剤	Int-Cr	11.96	

【0123】（実施例2）ビス（2-ヒドロキシエチ

ル）-3-アミノプロピルトリエトキシシランを脱イオ

ン水に溶かした0.5重量%の水溶液を調製する。下記のような粗さおよび処理特性を有する重量1oz/ft<sup>2</sup>の電着銅箔試料を、この溶液に30秒間浸漬し、圧搾して余分な溶液を光沢面から除去して風乾する。試料を炉で90±5℃で1分間加熱し、シラン処理した試料を得る。シラン処理した試料、およびシラン処理を行わない以外

シラン		Rtn	初期剥離強度	
試料	処理	(μ)	バリエ/安定剤	(lb/inch)
A	無	1-4	安定剤-Zn+Cr	2.54
B	有	1-4	安定剤-Zn+Cr	4.28

【0125】(実施例3) テトラエトキシシランを脱イオン水に溶かした0.5重量%の水溶液を調製する。下記のような粗さおよび処理特性を有する重量1oz/ft<sup>2</sup>の電着銅箔試料を、この溶液に30秒間浸漬し、圧搾して余分な溶液を片面から除去して風乾する。試料を炉で90±5℃で1分間加熱し、シラン処理した試料を得る。シラン処理した試料、およびシラン処理を行わない以外

シラン		Rtn	初期剥離強度	
試料	処理	(μ)	バリエ/安定剤	(lb/inch)
A	無	1-4	安定剤-Zn+Cr	5.19
B	有	1-4	安定剤-Zn+Cr	5.49
C	無	4-6	安定剤-Zn+Cr	3.84
D	有	4-6	安定剤-Zn+Cr	2.22
E	無	8-10	バリエー真鍮/安定剤 Zn+Cr	10.91
F	有	8-10	バリエー真鍮/安定剤 Zn+Cr	11.59

【0127】(実施例4) テトラエトキシシランを脱イオン水に溶かした0.5重量%の水溶液を調製する。下記のような粗さおよび処理特性を有する重量1oz/ft<sup>2</sup>の電着銅箔試料をこの溶液に30秒間浸漬し、圧搾して余分な溶液を片面から除去して風乾する。試料を、炉で90±5℃で1分間加熱し、シラン処理した試料を得る。シラン処理した試料、およびシラン処理を行わない以外

シラン		Rtn	初期剥離強度	
試料	処理	(μ)	バリエ/安定剤	(lb/inch)
A	無	1-4	安定剤-Zn+Cr	1.11
B	有	1-4	安定剤-Zn+Cr	4.24
C	無	4-6	安定剤-Zn+Cr	1.10
D	有	4-6	安定剤-Zn+Cr	5.30
E	無	8-10	バリエー真鍮/安定剤-Zn+Cr	4.51
F	有	8-10	バリエー真鍮/安定剤 Zn+Cr	7.13

はこれと同一の箔試料を積層して、二官能性エポキシプリプレグにする。これら試料に1/4インチ幅で線を刻んで、初期剥離強度を評価する。結果は以下の通りである。

【0124】

【表2】

はこれと同一の箔試料を積層して、二官能性エポキシプリプレグにする。これら試料に1/4インチ幅で線を刻んで、初期剥離強度を評価する。結果は以下の通りである。

【0126】

【表3】

はこれと同一の箔試料を積層して、四官能性エポキシプリプレグにする。これら試料に1/4インチ幅で線を刻んで、初期剥離強度を評価する。結果は以下の通りである。

【0128】

【表4】

【0129】(実施例5) 3-(N-スチリルメチル-2-アミノエチルアミン) プロピルトリメトキシシランを脱イオン水に溶かした0.5重量%の水溶液を調製する。下記のような粗さおよび処理特性を有する重量1oz/ft<sup>2</sup>の電着銅箔試料をこの溶液に30秒間浸漬し、圧搾して余分な溶液を片面から除去して風乾する。試料を、炉で90±5℃で1分間加熱し、シラン処理した試料を得る。

シラン R1n		初期剥離強度		
試料	処理	(μ)	(lb/inch)	
A	無	1-3	安定剤-Zn+Cr	2.54
B	有	1-3	安定剤-Zn+Cr	3.53
C	無	6-8	バリヤー真鍮、安定剤-Zn+Cr	7.43
D	有	6-8	バリヤー真鍮、安定剤-Zn+Cr	3.49

【0131】(実施例6) 3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランを脱イオン水に溶かした0.5重量%の水溶液を調製する。下記のような粗さおよび処理特性を有する重量1oz/ft<sup>2</sup>の電着銅箔試料をこの溶液に30秒間浸漬し、圧搾して余分な溶液を片面から除去して風乾する。試料を、炉で90±5℃で1分間加熱し、シラン処理した試料を得る。シラン処理した試料、およびシ

ラン処理した試料、およびシラン処理を行わない以外はこれと同一の箔試料を積層して、二官能性エポキシプリプレグにする。これら試料に1/4インチ幅で線を刻んで、初期剥離強度を評価する。結果は以下の通りである。

【0130】

【表5】

ラン処理を行わない以外はこれと同一の箔試料を積層して、二官能性エポキシプリプレグにする。これら試料に1/4インチ幅で線を刻んで、初期剥離強度を評価する。結果は以下の通りである。

【0132】

【表6】

シラン R11x		初期剥離強度		
試料	処理	(μ)	(lb/inch)	
A	無	4-6	未処理	4.83
B	有	4-6	未処理	6.85
C	無	1-3	安定剤-Zn+Cr	3.13
D	有	1-3	安定剤 Zn+Cr	4.55
E	無	4-6	安定剤 Zn+Cr	5.82、5.85
F	有	4-6	安定剤 Zn+Cr	4.63、4.75
G	無	6-10	バリヤー真鍮、安定剤-Zn+Cr	10.33
H	有	6-10	バリヤー真鍮、安定剤 Zn+Cr	11.39

未処理試料には、自然に発生する、非樹枝状または非円環状のCLO面がベース表面に露出している。

【0133】(実施例7) 3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランを脱イオン水に溶かした0.5重量%の水溶液を調製する。下記のような粗さおよび処理特性を有する重量1oz/ft<sup>2</sup>の電着銅箔試料をこの溶液に30秒間浸漬し、圧搾して余分な溶液を片面から除去して風乾する。試料を、炉で90±5℃で1分間加熱し、シラン処理した試料を得る。シラン処理した試料、およびシラン処理

を行わない以外はこれと同一の箔試料を、積層して四官能性エポキシプリプレグにする。試料に1/4インチ幅で線を刻んで、初期剥離強度を評価する。結果は以下の通りである。

【0134】

【表7】

シラン R17		初期剥離強度		
試料	処理	(μ)	バリヤノ安定剤量	(lb/inch)
A	無	1-3	安定剤-Zn+Cr	1.21
B	有	1-3	安定剤-Zn+Cr	1.91
C	無	4-6	安定剤-Zn+Cr	1.25
D	有	4-6	安定剤-Zn+Cr	1.91
E	無	6-10	バリヤノ真鍮/安定剤 Zn+Cr	3.71, 5.19
F	有	6-10	バリヤノ真鍮/安定剤-Zn+Cr	7.41, 8.47

【0135】(実施例8) N-メチルアミノプロピルトリメトキシシランを脱イオン水に溶かした0.5重量%水溶液を調製する。下記のような粗さおよび処理特性を有する重量1oz/ft<sup>2</sup>の電着銅指試験料をこの溶液に30秒間浸漬し、圧搾して余分な溶液を熱消し面から除去し、風乾する。試験料を、炉で90±5°Cで1分間加熱し、シラン処理試験料を得る。シラン処理試験料、およびシ

ラン処理を行わない以外はこれと同一の指試験料を、積層して二官能性エポキシプリプレグにする。試験料に1/4インチ幅で線を刻んで、初期剥離強度を評価する。結果は以下の通りである。

【0135】

【表8】

シラン Rtn		初期剥離強度		
試料	処理	(μ)	バリヤノ安定剤量	(lb/inch)
A	無	1-3	安定剤-Zn-Cr	2.64
B	有	1-3	安定剤-Zn-Cr	4.21

【0137】(実施例9) N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピル)トリメトキシシランを脱イオン水に溶かした0.5重量%水溶液を調製する。下記のような粗さおよび処理特性を有する重量1oz/ft<sup>2</sup>の電着銅指試験料をこの溶液に30秒間浸漬し、圧搾して余分な溶液を熱消し面から除去して風乾する。試験料を、炉で90±5°Cで1分間加熱し、シラン処理試験料を得る。シラン処

理試験料、およびシラン処理を行わない以外はこれと同一の指試験料を、積層して二官能性エポキシプリプレグにする。試験料に1/4インチ幅で線を刻んで、初期剥離強度を評価する。結果は以下の通りである。

【0138】

【表9】

シラン R17		初期剥離強度		
試料	処理	(μ)	バリヤノ安定剤量	(lb/inch)
A	無	1-3	安定剤-Zn+Cr	2.64
B	有	1-3	安定剤 Zn+Cr	2.72
C	無	6-8	バリヤノ真鍮/安定剤-Zn+Cr	2.62
D	有	6-8	バリヤノ真鍮/安定剤-Zn+Cr	5.43
E	無	8-10	バリヤノ真鍮/安定剤-Zn+Cr	10.17, 9.83
F	有	8-10	バリヤノ真鍮/安定剤-Zn+Cr	11.41, 11.17

【0139】(実施例10) N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピル)トリメトキシシランを脱イオン水に溶かした0.5重量%水溶液を調製する。下記のような粗さおよび処理特性を有する重量1oz/ft<sup>2</sup>の電着銅指試験料をこの溶液に30秒間浸漬し、圧搾して余分な溶液を光沢面から除去して風乾する。試験料を、炉で90±5

°Cで1分間加熱し、シラン処理試験料を得る。シラン処理試験料、およびシラン処理を行わない以外はこれと同一の指試験料を、積層して四官能性エポキシプリプレグにする。試験料に1/4インチ幅で線を刻んで、初期剥離強度を評価する。結果は以下の通りである。

【0140】

【表10】

試験	処理	シラン R1n (μ)	バリア/安定剤	初期剥離強度 (lb/inch)
A	無	9-10	バリア-真鍮/安定剤-Zn+Cr	4.75, 4.75
B	有	9-10	バリア-真鍮/安定剤-Zn+Cr	5.85, 7.49

【0141】(実施例11) N-(2-アミノエチル-3-アミノプロピル) トリメトキシシランを脱イオン水に溶かし、0.5重量%水溶液を調製する。下記のような粗さおよび処理特性を有する重量1oz/ft<sup>2</sup>の電着銅箔試験料をこの溶液に30秒間浸漬し、圧搾して余分な溶液を光沢面から除去して風乾する。試験料を、炉で90±5℃で1分間加熱し、シラン処理試験料を得る。シラン処

理試験料、およびシラン処理を行わない以外はこの同一の箔試験料を、積層して多官能性エポキシプリプレグにする。試験料に1/4インチ幅で線を刻んで、初期剥離強度を評価する。結果は以下の通りである。

【0142】

【表11】

試験	処理	シラン R1n (μ)	バリア/安定剤	初期剥離強度 (lb/inch)
A	無	8-10	バリア-真鍮/安定剤-Zn+Cr	2.11
B	有	8-10	バリア-真鍮/安定剤-Zn+Cr	3.38

【0143】(実施例12) N-フェニルアミノプロピルトリメトキシシランを脱イオン水に溶かし、0.5重量%水溶液を調製する。下記のような粗さおよび処理特性を有する重量1oz/ft<sup>2</sup>の電着銅箔試験料をこの溶液に30秒間浸漬し、圧搾して余分な溶液を片面から除去して風乾する。試験料を、炉で90±5℃で1分間加熱し、シラン処理試験料を得る。シラン処理試験料、およびシラン

処理を行わない以外はこの同一の箔試験料を、積層して多官能性エポキシプリプレグにする。試験料に1/4インチ幅で線を刻んで、初期剥離強度を評価する。結果は以下の通りである。

【0144】

【表12】

試験	処理	シラン R1n (μ)	バリア/安定剤	初期剥離強度 (lb/inch)
A	無	1-3	安定剤-Zn+Cr	2.64
B	有	1-3	安定剤-Zn+Cr	3.15
C	無	4-8	安定剤-Zn+Cr	3.21
D	有	4-8	安定剤-Zn+Cr	3.35
E	無	10-15	バリア-真鍮/安定剤-Zn+Cr	3.71
F	有	10-15	バリア-真鍮/安定剤-Zn+Cr	3.91

【0145】(実施例13) シラン混合物を脱イオン水に溶かし、0.5重量%水溶液を調製する。シラン混合物は、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン25重量%と、フェニルトリエトキシシラン75重量%から成る。下記のような粗さおよび処理特性を有する重量1oz/ft<sup>2</sup>の電着銅箔試験料をこの溶液に30秒間浸漬し、圧搾して余分な溶液を光沢面から除去して風乾する。試験料を、炉で90±5℃で1分間加熱し、シラン処理試験

を得る。シラン処理試験料、およびシラン処理を行わない以外はこの同一の箔試験料を、積層して多官能性エポキシプリプレグにする。試験料に1/4インチ幅で線を刻んで、初期剥離強度を評価する。結果は以下の通りである。

【0146】

【表13】

試験	処理	シラン R1n (μ)	バリエー/安定剤層	初期剥離強度 (lb/inch)
A	無	4-5	未処理	2.52
B	有	4-5	未処理	3.55
C	無	4-5	安定剤-Zn+Cr	3.95
D	有	4-5	安定剤-Zn+Cr	4.59
E	無	4-5	安定剤-Zn+Cr	5.91
F	有	4-5	安定剤-Zn+Cr	7.81

・未処理試料には、自然に発生する、非層状または非同塊状のCuOがベース表面に接着している。

【0147】（実施例14）シラン混合物を脱イオン水に溶かした0.5重量%水溶液を調製する。シラン混合物は、N-メチルアミノプロピルトリメトキシシラン50重量%と、クロロプロピルトリメトキシシラン50重量%から成る。下記のような粗さおよび処理特性を有する重量1oz/ft<sup>2</sup>の電着銅箔試料をこの溶液に30秒間浸漬し、圧搾して余分な溶液を光沢面から除去して風乾する。試料を、炉で90±5°Cで1分間加熱し、シラン

処理試料を得る。シラン処理試料、およびシラン処理を行わない以外はこれと同一の指試料を、積層して二官能性エポキシプリプレグにする。試料に1/4インチ幅で線を刻んで、初期剥離強度を評価する。結果は以下の通りである。

【0148】

【表14】

試験	処理	シラン R1n (μ)	バリエー/安定剤層	初期剥離強度 (lb/inch)
A	無	4-5	安定剤-Zn+Cr	1.52
B	有	4-5	安定剤-Zn+Cr	9.56
C	無	4-5	バリエー-真鍮/安定剤-Zn+Cr	7.43
D	有	4-5	バリエー-真鍮/安定剤-Zn+Cr	9.55

【0149】（実施例15）シラン混合物を脱イオン水に溶かした0.5重量%水溶液を調製する。シラン混合物は、3-（N-スチリルメチル-2-アミノ）エチルアミノ）プロピルトリメトキシシラン50重量%と、N-メチルアミノプロピルトリメトキシシラン50重量%から成る。下記のような粗さおよび処理特性を有する重量1oz/ft<sup>2</sup>の電着銅箔試料をこの溶液に30秒間浸漬し、圧搾して余分な溶液を光沢面から除去して風乾する。試

料を、炉で90±5°Cで1分間加熱し、シラン処理試料を得る。シラン処理試料、およびシラン処理を行わない以外はこれと同一の指試料を、積層して二官能性エポキシプリプレグにする。試料に1/4インチ幅で線を刻んで、初期剥離強度を評価する。結果は以下の通りである。

【0150】

【表15】

試験	処理	シラン R1n (μ)	バリエー/安定剤層	初期剥離強度 (lb/inch)
A	無	4-5	安定剤-Zn+Cr	7.52
B	有	4-5	安定剤-Zn+Cr	9.57
C	無	4-5	バリエー-真鍮/安定剤-Zn+Cr	7.41
D	有	4-5	バリエー-真鍮/安定剤-Zn+Cr	9.54

【0151】（実施例16）シラン混合物を脱イオン水

に溶かした0.5重量%水溶液を調製する。シラン混合



物は、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン50重量%と、N-メチルアミノプロピルトリメトキシシラン50重量%から成る。下記のような粗さおよび処理特性を有する重量1oz/ft<sup>2</sup>の電着銅箔試料をこの溶液に30秒間浸漬し、圧搾して余分な溶液を光沢面から除去して風乾する。試料を、炉で90±5°Cで1分間加熱し、シラン処理試料を得る。シラン処理試料、およびシ

ラン処理を行わない以外はこれと同一の箔試料を、積層して二官能性エポキシプリプレグにする。試料に1/4インチ幅で線を刻んで、初期剥離強度を評価する。結果は以下の通りである。

【0152】

【表16】

試料	処理	シラン Rf (%)	バリエーション/安定剤	初期剥離強度 (lb/inch)
A	無	0-2	安定剤-Zn+Cr	9.52
B	有	0-8	安定剤-Zn+Cr	10.27
C	無	0-8	バリエーション/安定剤-Zn+Cr	7.43
D	有	0-11	バリエーション/安定剤-Zn+Cr	10.47

【0153】本発明の銅箔は、誘電性基板に次元的および構造的な安定性を与えるために、該誘電性基板に接合され得る。本発明の接着性促進層により、銅箔と誘電性基板との間の接合力または剥離強度が高められる。本発明の銅箔は、表面粗さの増加を防止し、しかも誘電性基板との間に、有効な接合力または剥離強度を示す、という利点を有する。このような箔は、標準プロファイル表面、低プロファイル表面、および超低プロファイル表面さえ有し得、しかも所望の剥離強度を示す。本発明の箔では、つや消し面と光沢面のどちらかが誘電性基板に有効に接合され得る。

【0154】有用な誘電性基板は、ふつうエポキシ樹脂（例えば、二官能性、四官能性、多官能性エポキシなど）である部分的硬化樹脂に、ガラス繊維強化材料を含浸させることによって調製され得る。他の有用な樹脂には、ホルムアルデヒドと尿素、もしくはホルムアルデヒドとメラミンとの反応から生じるアミノ樹脂、ポリエステル、フェノール樹脂、シリコン、ポリアミド、ポリイミド、シアリルフタレート、フェニルシラン、ポリベンズイミダゾール、ジフェニルオキサジン、ポリテトラフルオロエチレン、シアノ酸エステル、などが含まれる。これらの誘電性基板は、プリプレグと称されることがある。

【0155】積層物を調製する際は、プリプレグ材料と銅箔の両方を、ロール状に一巻きにした長いウェブ状で与えると有用である。1つの実施態様では、これら箔とプリプレグの長いウェブは、連続した工程によって積層される。この工程では、接着性促進層が接着した本発明の連続的ウェブを、積層条件下でプリプレグ材料の連続的ウェブに接触させ、積層構造物を形成する。次に、この積層構造物を方形シートに切断し、方形シートは、うす高い状態に積み上げられるか集められる。

【0156】1つの実施態様では、銅箔とプリプレグ材料の長いウェブは、まず方形シートに切断され、次に積

層化される。この工程では、接着性促進層が接着した本発明の箔と、プリプレグ材料の方形シートとは、次いで、うす高い状態に積み上げられるか集められる。

【0157】各集合物（assembly）は、箔シートをどちらかの面に備えたプリプレグシートを有し得る。どの場合も、接着性促進層が接着した銅箔シートの面（もしくは、その内の一面）が、プリプレグに隣接して配置される。銅箔シート間にプリプレグシートを挟んだサンドイッチ構造を有する積層物を調製するため、上記集合物は、積層プレス板の間で、公知の積層温度および圧力によって処理され得る。プリプレグは、部分的に硬化された二段法（two-stage）樹脂で含浸されたガラス繊維強化ファブリックから構成され得る。熱と圧力を加えることにより、銅箔はプリプレグに対してきつく押し付けられる。集合物の受ける温度は、樹脂を活性化して、硬化つまり樹脂の架橋を起こさせ、それによって、箔をプリプレグ誘電性基板に堅く接合させる。一般に積層工程は、圧力約250〜750psi、温度約175°C〜235°C、そして約40分から2時間の積層サイクルを必要とする。完成した積層物は、プリント回路板（PCB）を作成するのに使用され得る。

【0158】1つの実施態様によれば、導電性の線またはパターンを形成するために、積層物は、多層回路板を作成する工程の一部として減法銅エッチング処理を受ける。次に、上述の技術を用いて、第二の接着性促進層が、エッチングされたパターンの上に設けられる。そして、第二のプリプレグが、エッチングされたパターンの上に接着され、第二の接着性促進層は、エッチングされたパターンと第二のプリプレグの間に配置され、その両方に接着される。多層回路板を作成する技術は、当該技術分野で周知である。同様に、減法エッチングプロセスも周知であり、例えば、本発明に参考として援用されている米国特許第5,017,271号に開示されている。

【0159】積層物からPCBを作成するには、多数の

製造方法が用いられ得る。さらに、PCBには、テレビ、ラジオ、コンピュータを含めて、多種多様な最終用途への適用が存在する。これらの方法および最終用途は当該技術分野で公知である。

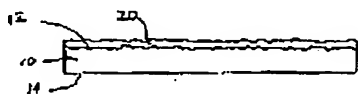
【0160】本発明は好適な実施例に従って説明されたが、本明細書を読むことで当業者に本発明の様々な変形が明らかになることが理解されるであろう。従って、開示された発明は、そのような変形を添付の請求項の請求の範囲に含むものとして理解されたい。

【0161】

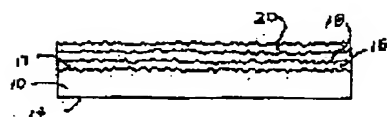
【発明の効果】本発明の利点は、接着性促進層によって、接着が強められるばかりでなく、特に電着銅箔の光沢面が処理される場合、処理された箔に、より強い耐酸化特性が与えられる点にある。当業界では、より速い、より高温の処理を実施する傾向があるため、後者の特性には特別な価値がある。さらに、本発明の接着性促進層には、処理された箔に、より優れた酸アンダーカット耐性を与えるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

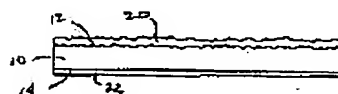
【図1】



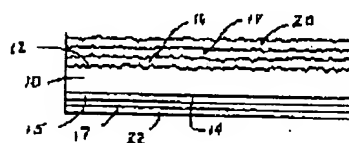
【図3】



【図2】



【図4】



【図1】銅箔および該銅箔のつや消し面に付着した接着性促進層の側面図である。

【図2】銅箔および該銅箔のつや消し面および光沢面に付着した接着性促進層の側面図である。

【図3】銅箔および該銅箔のつや消し面に付着したバリヤ層、安定剤層および接着性促進層の側面図である。

【図4】銅箔および該銅箔のつや消し面および光沢面に付着したバリヤ層、安定剤層および接着性促進層の側面図である。

【符号の説明】

- 10 銅箔
- 12 つや消し面
- 14 光沢面
- 15 バリヤ層
- 16 バリヤ層
- 17 安定剤層
- 18 安定剤層
- 20 接着性促進層
- 22 接着性促進層

フロントページの続き

(72)発明者 アンドレア エム. コバックス  
アメリカ合衆国 オハイオ 44140, ベイ  
ビレッジ, オークムア アベニュー  
.538